

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09237420 A**(43) Date of publication of application: **09.09.97**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/00**  
**G11B 7/125**
(21) Application number: **08288549**(22) Date of filing: **30.10.96**(30) Priority: **28.12.95 JP 07352732**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **ENDOU FUSAAKI**  
**SUZUKI KEIKO**(54) **OPTICAL RECORDING METHOD, OPTICAL  
RECORDER AND OPTICAL RECORDING  
MEDIUM**

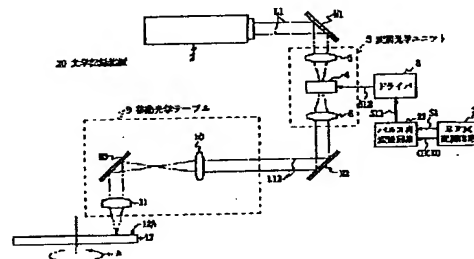
constant in pit width are formed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To expose a latent image so as to make the width of the latent image nearly constant regardlessly of the length of the latent image by supplying a driving signal obtained based on a modulated pulse signal converted into a pulse string to a light modulator and driving the light modulator.

**SOLUTION:** This optical recorder 20 includes a pulse string converting circuit 22 provided between an EFM modulation circuit 21 and a driver. During the formation of pit recording, the EFM modulation circuit 21 supplies not only an EFM modulated high frequency recording signal S1 but also a channel clock signal CHCKO to the pulse string converting circuit 22. Thus, a pulse string converting signal S11 outputted from the circuit 22 becomes the signal for which a pit formation pulse based on the signal S1 is converted into a pulse string for each window. Succeedingly, a driver 8 supplies a voltage signal S12 based on the signal S11 to a modulation optical unit 3. Thus, a plurality of pits nearly



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-237420

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/00  
7/125

識別記号

庁内整理番号  
9464-5D

F I

G 1 1 B 7/00  
7/125

技術表示箇所

L  
B

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-288549

(22) 出願日 平成8年(1996)10月30日

(31) 優先権主張番号 特願平7-352732

(32) 優先日 平7(1995)12月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 遠藤 勉銘

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(72) 発明者 鈴木 恵子

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、潜像の長さにかかわらず潜像の幅がほぼ一定となるように露光し得る光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体を実現しようとするものである。

【解決手段】 所定のフォーマットにに基づく変調パルス信号に応じた種々の長さでなる複数の潜像からなる露光パターンを形成する光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体において、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換し、各パルス列に変換された変調パルス信号に基づく駆動信号を光変調器に供給して、当該光変調器を駆動制御するようにしたことにより、潜像の長さにかかわらず潜像の幅がほぼ一定となるように露光し得る。

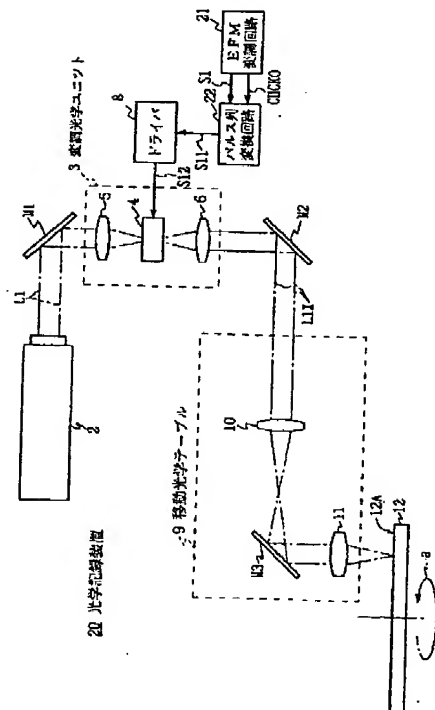


図1 第1実施例による光学記録装置の構成

**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】レーザ光源から発射されたレーザ光を光変調器を用いて所定のフォーマットにに基づく変調パルス信号に応じて強度変調した後、当該強度変調されたレーザ光を被露光体の被露光面に照射することにより、上記変調パルス信号に応じた種々の長さでなる複数の潜像からなる露光パターンを形成する光学記録方法において、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換する第 1 のステップと、上記各パルス列に変換された変調パルス信号に基づく駆動信号を上記光変調器に供給して、当該光変調器を駆動制御する第 2 のステップとを具えたことを特徴とする光学記録方法。

【請求項 2】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベルを、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 3】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 4】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 5】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベル、及び上記変換後の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 6】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベル、及び上記変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅を、上記変換前の各パルス露光部分の

長さに応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 7】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換する際に、当該各パルス露光部分に割り当てられる上記パルス列のうち最初又は最後のパルスを消去することを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 8】上記変調パルス信号は、E FM 変調又は E FM プラス変調された記録信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 9】上記被露光体は、原盤上に塗布された  $\gamma$  特性値が 4 より大きい有機材料でなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 10】上記変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和は、上記パルス露光部分に対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 11】上記被露光体は、原盤上に塗布された  $\gamma$  特性値が 4 より大きい有機材料でなると共に、上記変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和は、上記パルス露光部分に対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 12】上記変調パルス信号の各パルス露光部分をそれぞれウインドウ毎に分割してなる当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅は、上記ウインドウに対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 13】上記被露光体は、原盤上に塗布された  $\gamma$  特性値が 4 より大きい有機材料でなると共に、上記変調パルス信号の各パルス露光部分をそれぞれウインドウ毎に分割してなる当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅は、上記ウインドウに対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の光学記録方法。

【請求項 14】レーザ光源から発射されたレーザ光を光変調器を用いて所定のフォーマットにに基づく変調パルス信号に応じて強度変調した後、当該強度変調されたレーザ光を被露光体の被露光面に照射することにより、上記変調パルス信号に応じた種々の長さでなる複数の潜像からなる露光パターンを形成する光学記録装置において、

上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換するパルス列変換手段と、

上記パルス列変換手段によつて上記各パルス列に変換された変調パルス信号に基づく駆動信号を上記光変調器に供給して、当該光変調器を駆動制御する駆動制御手段と

を具えたことを特徴とする光学記録装置。

【請求項15】上記パルス列変換手段は、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベルを、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項16】上記パルス列変換手段は、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項17】上記パルス列変換手段は、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項18】上記パルス列変換手段は、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベル、及び上記変換後の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項19】上記パルス列変換手段は、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベル、及び上記変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項20】上記パルス列変換手段は、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換する際に、当該各パルス露光部分に割り当てられる上記パルス列のうち最初又は最後のパルスを消去することを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項21】上記変調パルス信号は、E FM変調又はE FMプラス変調された記録信号であることを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項22】上記被露光体は、原盤上に塗布された $\gamma$

特性値が4より大きい有機材料であることを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項23】上記変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和は、上記パルス露光部分に対して10[%]～75[%]の割合で含まれることを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項24】上記被露光体は、原盤上に塗布された $\gamma$ 特性値が4より大きい有機材料でなると共に、上記変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和は、上記パルス露光部分に対して10[%]～75[%]の割合で含まれることを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項25】上記変調パルス信号の各パルス露光部分をそれぞれウインドウ毎に分割してなる当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅は、上記ウインドウに対して10[%]～75[%]の割合で含まれることを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項26】上記被露光体は、原盤上に塗布された $\gamma$ 特性値が4より大きい有機材料でなると共に、上記変調パルス信号の各パルス露光部分をそれぞれウインドウ毎に分割してなる当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅は、上記ウインドウに対して10[%]～75[%]の割合で含まれることを特徴とする請求項14に記載の光学記録装置。

【請求項27】レーザ光源から発射されたレーザ光を光変調器を用いて所定のフォーマットにに基づく変調パルス信号に応じて強度変調した後、当該強度変調されたレーザ光を被露光体の被露光面に照射することにより、上記変調パルス信号に応じた種々の長さでなる複数の潜像からなる露光パターンを形成して得られる金型に基づいて作製された光学記録媒体において、

上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換する第1のステップと、  
上記各パルス列に変換された変調パルス信号に基づく駆動信号を上記光変調器に供給して、当該光変調器を駆動制御する第2のステップとを経ることにより作製されたことを特徴とする光学記録媒体。

【請求項28】上記第1のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベルを、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項27に記載の光学記録媒体。

【請求項29】上記第1のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分に割り当てら

れた上記パルス列の各パルス幅の和を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 30】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 31】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベル、及び上記変換後の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 32】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベル、及び上記変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅を、上記変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整することを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 33】上記第 1 のステップでは、上記変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換する際に、当該各パルス露光部分に割り当てられる上記パルス列のうち最初又は最後のパルスを消去することを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録方法。

【請求項 34】上記変調パルス信号は、EFM 変調又は EFM プラス変調された記録信号でなることを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 35】上記被露光体は、原盤上に塗布された  $\gamma$  特性値が 4 より大きい有機材料でなることを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 36】上記変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和は、上記パルス露光部分に対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 37】上記被露光体は、原盤上に塗布された  $\gamma$  特性値が 4 より大きい有機材料でなることを共に、上記変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられた上記パルス列の各パルス幅の和は、上記パルス露光部分に対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とす

る請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 38】上記変調パルス信号の各パルス露光部分をそれぞれウインドウ毎に分割してなる当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅は、上記ウインドウに対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【請求項 39】上記被露光体は、原盤上に塗布された  $\gamma$  特性値が 4 より大きい有機材料でなることを共に、上記変調パルス信号の各パルス露光部分をそれぞれウインドウ毎に分割してなる当該各ウインドウに対応する上記パルス列の各パルス幅は、上記ウインドウに対して 10 [%] ~ 75 [%] の割合で含まれることを特徴とする請求項 27 に記載の光学記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図 13 及び図 14）

発明が解決しようとする課題（図 15 及び図 16（F））

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

（1）第 1 実施例（図 1 ~ 図 7（F））

（2）第 2 実施例（図 8 ~ 図 11（F））

（3）他の実施例（図 12）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体に関し、例えば CD（Compact Disc）等の光ディスクを製造するためのレーザカッティングマシンに適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、光ディスク及び光磁気ディスク等の光学記録媒体の原盤作製、あるいはプリント配線基板及び半導体集積回路等の作製に用いられるフォトリソトマスクの作製等においては、レーザ光を用いた光学記録装置が使用されている。

【0005】ここで図 13 において、CD 等の光学記録媒体の原盤作製に用いられる光学記録装置を示す。光学記録装置 1 においては、例えばヘリウム・カドミウム（He-Cd）レーザ（波長 441.6 [nm]）のように気体を増幅媒質とするレーザ光源 2 からレーザ光 L1 が出射され、当該レーザ光 L1 はミラー M1 に反射されて平行光のまま変調光学ユニット 3 に入射される。

【0006】変調光学ユニット 3 は、例えば酸化テルル（TeO<sub>2</sub>）からなる音響光学変調器（AOM: Acousto Optic Modulator）4 を有し、当該音響光学変調器 4 の光路の前後にビーム縮小レンズ 5 及びビーム拡大レンズ 6（共に焦点距離は 80 [mm] でなる）が設けられた構成からなる。ミラー M1 を介して変調光学ユニット 3 に入射

されたレーザ光 L1 は、ビーム縮小レンズ 5 において所定のビーム径に縮小された後、音響光学変調器 4 に入射される。

【0007】ここで図 14 に示すように音響光学変調器 4 は、音響光学媒体（例えば PbMoO<sub>4</sub> 結晶、TeO<sub>2</sub> 結晶等）4 A 上に圧電振動子（トランスジューサ）（例えば LiNbO<sub>3</sub>、ZnO 等）でなる薄膜）4 B が接着された構成からなる。この場合、ピット記録形成時には、E FM 変調回路 7 において E FM 変調された高周波記録信号 S1 がドライバ 8 を介して電圧信号 S2 に変換された後、音響光学変調器 4 の圧電振動子 4 B に入力される。

$$2d \sin \theta = n\lambda, \quad n: \text{整数}$$

【0011】を満たすときの角  $\theta$ （以下、これをブラッグ角と呼ぶ）でレーザ光 L1 が入射し得るように音響光学変調器 4 を配置するようにする。

【0012】この状態において、超音波波面にブラッグ角で入射したレーザ光 L1 は、当該超音波波面と同じ角度をなす方向にのみ回折され、当該レーザ光 L1 の光強度を当該電圧信号 S2 に応じてオン状態又はオフ状態により断続させて変調する。

【0013】このように、音響光学変調器 4 は、ブラッグ回折における一次回折光強度が超音波パワーにほぼ比例することを利用してなり、超音波パワーをドライバ 8 から供給される電圧信号 S2 に基づいて変調することによりレーザ光 L1 の光変調を行うようになされている。

【0014】続いて、電圧信号 S2 に基づき音響光学変調器 4 によつて強度変調されたレーザ光 L1 は、ビーム拡大レンズ 6 によつて、そのビーム径が元の大きさに拡大された後、ミラー M2 に反射されて移動光学テーブル 9 上のレンズ 10（焦点距離は 90 [mm] でなる）に入射される。続いて、レーザ光 L1 A は、レンズ 10 を介してミラー M3 に反射された後、対物レンズ 11（開口数 NA=0.9）を介して集光され、フォトレジスト付ガラス原盤（以下、これをガラス原盤と呼ぶ）12 上に塗布されたフォトレジスト膜 12 A に照射される。

【0015】因みにこの場合、ガラス原盤 12 上に塗布されるフォトレジスト膜 12 A としては、通常、半導体製造用に一般的に用いられる水銀ランプ g 線（波長 437 [nm]）対応のポジ型タイプが用いられている。

【0016】ここで、移動光学テーブル 9 は、ガラス原盤 12 の径方向に移動し得るようになされ、またガラス原盤 12 は、モータ（図示せず）の出力軸の回転駆動に伴つて矢印 a で示す方向又はこれとは逆方向に線速度一定（CLV: Constant Linear Velocity）で回転し得るようになされている。これにより、ガラス原盤 12 のフォトレジスト膜 12 A にレーザ光 L1 A がスパイラルに照射され、かくして当該フォトレジスト膜 12 A のうちレーザ光 L1 A の露光部分が現像処理により溶解してピットが記録形成される。

【0017】因みに、ピットが形成されたガラス原盤 1

【0008】音響光学変調器 4 では、圧電振動子 4 B によつて電圧信号 S2 は超音波信号に変換され、音響光学媒体 4 A 内において当該音響光学媒体 4 A の屈折率を周期的に変化させることにより、当該音響光学媒体 4 A は光に対して回折格子の役割を果たすこととなる（以下、これを超音波回折格子と呼ぶ）。

【0009】この場合、ブラッグ回折では格子間隔 d、レーザ光波長  $\lambda$ 、及びレーザ光と格子面とのなす角  $\theta$  でなるとき、次式

【0010】

【数 1】

..... (1)

2 の複製を N 1 めつきすることにより金型（スタンパー）を作製し、当該金型を用いて PMMA（ポリメチルメタクリレート）及び PC（ポリカーボネイト）等の透明樹脂に成形を行うことにより、微小な凹凸（信号に相当するピットパターン）が転写された透明基板を形成することができる。これらピットを含む透明基盤の表面には光を反射する金属膜が設けられ、さらに保護膜が信号ピットを保護するために設けられることにより、CD 等の光ディスクが製造されることとなる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来、CD 等の光ディスクのスタンパを作製する際の露光処理工程においては、最短ピット長（3 T）から最長ピット長（11 T）までの複数種類のピットが、各々のピット長に対応する露光パルスによつてフォトレジスト膜にそれぞれ形成されるようになされている。

【0019】この露光処理工程において、まず g 線用ポジ型フォトレジスト膜に各ピット長に対応する露光パルスに基づくピットをそれぞれ形成する場合には、3 T ピットと 11 T ピットとではピット幅（半径方向）がほとんど変わらない。

【0020】これに対して、 $\gamma$  特性値が比較的高い（ $\gamma$  特性値  $> 4$ ）（すなわち高解像度タイプの）フォトレジスト膜（以下、これを高ガンマフォトレジスト膜と呼ぶ）に各ピット長に対応する露光パルスに基づくピットをそれぞれ形成する場合には、3 T ピットから 11 T ピットまで光量を全て一定にして露光しても、3 T ピットと 11 T ピットとではピットの幅が 11 T ピットの方が幅広くなる傾向が現れる。實際上この傾向は、線速度一定（CLV）及び回転速度一定（CAV: Constant Angular Velocity）のいずれの場合も現れる。

【0021】このように高ガンマフォトレジスト膜を用いた場合にピット長の長い方が幅広になる理由を以下に説明する。まず實際上、フォトレジスト膜の  $\gamma$  特性値にかかわらずフォトレジスト膜に形成されるピット長の長さに対応して露光レベルが上がることから、3 T ピットよりも 11 T ピットの方が露光量が若干多くなる。ここで通常のフォトレジスト膜を用いた場合には、このよう

なピット長の長短に応じて露光量が若干相違してもピット幅に影響を及ぼすことはほとんどない。これに対して高ガンマフオトレジスト膜を用いた場合には、 $\gamma$ 特性値が高くなることに伴ってピット長の長短に応じた露光量の若干の相違が増長され、この結果ピット幅に影響が及ぶこととなる。従って高ガンマフオトレジスト膜を用いた場合にはピット長の長い方が幅広になる。

【0022】因みに図15において、ポジ型のフオトレジスト膜を用いた場合における残膜率（現像後膜厚／塗

$$\gamma = 1 / (\log E_0 - \log E_1) = (\log E_0 / E_1)^{-1}$$

【0025】で表される。なお、特性曲線K1の直線部分が少なく最小露光量 $E_0$ 及び最大露光量 $E_1$ を推定し難い場合には、 $m=1/2$ のときの露光量 $E_{1/2}$ 近辺における特性曲線K1の勾配で表すようにしても良い。

【0026】ここでピット長の長い方が幅広になる具体的な態様を、図16(A)～(F)に示す。3Tピット及び11Tピットは、それぞれEFM変調された高周波記録信号S1に基づくパルス幅がP3T及びP11Tでなるピット形成パルス（すなわち露光時間に相当する高周波記録信号S1のパルス露光部分）に応じて形成される（図16(A)及び(D)）。このとき3Tピットと11Tピットとでは、高ガンマフオトレジスト膜を用いているため、11Tピットの露光レベル $E_{11T}$ が3Tピットの露光レベル $E_{3T}$ よりも高い数値を示すこととなり（図16(B)及び(E)）、この結果11Tピットのピット幅 $W_{11T}$ の方が3Tピットのピット幅 $W_{3T}$ よりも幅広になる（図16(C)及び(F)）。

【0027】このため3Tピットと11Tピットとでは、ピット幅 $W_{3T}$ 及び $W_{11T}$ の差異に起因して信号振幅にもさらに差異が広がることとなり、このため安定した信号振幅を有する光ディスクを作製することが困難となる問題があつた。

【0028】さらに11Tピットの幅広を回避すべく、露光量を全体的に下げた場合には、3Tピットが十分に形成されず、この結果当該3Tピットの変調度が十分に確保し得なくなるおそれがあつた。實際上、実験結果によれば、 $\gamma$ 特性値 $=5$ でなる高ガンマフオトレジスト膜、波長441.6[nm]でなるヘリウム・カドミウムレーザ光源、及び開口数 $NA=0.9$ でなる対物レンズを用いて露光処理した場合には、3Tピットのピット幅は0.27[ $\mu m$ ]、11Tピットのピット幅は0.35[ $\mu m$ ]という値が得られる。このことは、3Tピットと11Tピットとでは約20[%]以上もピット幅に差異が生じることを表している。

【0029】因みに、これに対して $\gamma$ 特性値 $=2.7$ でなる通常のフオトレジスト膜を用いて露光処理した場合には、3Tピットのピット幅は0.58[ $\mu m$ ]、11Tピットのピット幅は0.60[ $\mu m$ ]という値が得られる。この

布膜厚 $m$ と、対数表示された単位面積当たりの露光量 $\log E$ との関係を表す特性曲線K1を示す。

【0023】この場合、 $\gamma$ 特性値は、特性曲線K1の直線部分の傾斜で表され、すなわち、フオトレジスト膜を感光させるのに必要な最小露光量を $E_0$ とし、当該フオトレジスト膜が完全に感光されて現像後に無膜状態となるのに必要な最大露光量を $E_1$ とした場合に、次式

【0024】

【数2】

..... (2)

ことから3Tピットと11Tピットとではピット幅にほとんど差異は生じないことを表している。

【0030】このようなピット幅に差異が生じる問題を解決する1つの方法として、高ガンマフオトレジスト膜に各ピット長に対応する露光パルスに基づくピットをそれぞれ形成する場合には、11Tピットのとき露光量を下げて3Tピットと同じピット幅になるように光量変調して露光する方法が用いられている。

【0031】ところが、この方法によれば、CLV露光では行い得るが、CAV露光の場合では、半径位置により露光量を変えるようにして変調していることから、その変調信号をさらに制御する必要があり、装置全体として煩雑になるという問題があつた。

【0032】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、潜像の長さにかかわらず潜像の幅がほぼ一定となるように露光し得る光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体を提案しようとするものである。

【0033】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、レーザ光源から発射されたレーザ光を光変調器を用いて所定のフォーマットにに基づく変調パルス信号に応じて強度変調した後、当該強度変調されたレーザ光を被露光体の被露光面に照射することにより、変調パルス信号に応じた種々の長さでなる複数の潜像からなる露光パターンを形成する光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体において、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換し、各パルス列に変換された変調パルス信号に基づく駆動信号を光変調器に供給して、当該光変調器を駆動制御するようにする。

【0034】また本発明においては、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベルを、変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整するようにする。

【0035】さらに本発明においては、変調パルス信号



の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分に割り当てられたパルス列の各パルス幅の和を、変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整するようにする。

【0036】さらに本発明においては、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後のウインドウ毎に分割されたパルス露光部分における当該各ウインドウに対応するパルス列の各パルス幅を、変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整するようにする。

【0037】さらに本発明においては、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換する際に、当該各パルス露光部分に割り当てられるパルス列のうち最初又は最後のパルスを消去するようにする。

【0038】さらに本発明においては、被露光体は、原盤上に塗布された $\gamma$ 特性値が4より大きいフोटレジストでなるようにする。

【0039】さらに本発明においては、変調パルス信号の各パルス露光部分に割り当てられたパルス列の各パルス幅の和は、パルス露光部分に対して10[%]～75[%]の割合で含まれるようにする。

【0040】このようにして種々の長さでなる複数の潜像からなる露光パターンを被露光体の被露光面に形成する場合に、各潜像の長さにかかわらず全てほぼ同一の潜像の幅にすることができ、かくして潜像の長さの長い方が潜像の長さの短い方よりも潜像の幅が幅広になるのを防止することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0042】(1) 第1実施例

図9との対応部分に同一符号を付して示す図1において、光学記録装置20は、図9に示す光学記録装置1とはEFM変調回路21及びドライバ8間にパルス列変換回路22が設けられていることを除いてほぼ同様の構成からなる。

【0043】この場合図10との対応部分に同一符号を付した図2に示すように、ビット記録形成時にはEFM変調回路21は、EFM変調された高周波記録信号S1のみならずチャンネルクロック信号CHCK0もパルス列変換回路22に供給するようになされている。

【0044】図3に示すように、パルス列変換回路22において、第1の遅延回路30はチャンネルクロック信号CHCK0の論理「H」の立上り時点 $t_1$ から時点 $t_2$ まで遅延させた後、これを遅延クロック信号CHCK1としてエッジ抽出及び反転回路31に供給する(図4(A)及び(C))。

【0045】エッジ抽出及び反転回路31は、遅延クロック信号CHCK1の論理「H」の立上り時点 $t_2$ から所定時間分抽出した後、これを反転させてクロックエッジ信号CHCK2として第2の遅延回路32及びJK型フリップフロップ回路33のセット入力端に供給する(図4(D))。

【0046】第2の遅延回路32は、クロックエッジ信号CHCK2の論理「H」の立上り時点 $t_2$ から時点 $t_3$ まで遅延させた後、これを遅延クロックエッジ信号CHCK3としてJK型フリップフロップ回路33のリセット入力端に供給する(図4(E))。

【0047】このJK型フリップフロップ回路33は、クロックエッジ信号CHCK2の立下り(時点 $t_2$ )で論理「H」に立上ると共に、遅延クロックエッジ信号CHCK3の立上り(時点 $t_3$ )で論理「L」に立下るクロックパルス信号CHCK4がQ出力として得られ、これがAND回路34の一入力端に与えられる(図4(F))。

【0048】一方、パルス列変換回路22において、D型フリップフロップ回路35は、EFM変調回路21からチャンネルクロック信号CHCK0をクロック入力端に受けると共に、高周波記録信号S1をデータ入力端に受ける(図4(A)及び(B))。このD型フリップフロップ回路35は、チャンネルクロック信号CHCK0の立上り時点 $t_1$ でトリガされ、高周波記録信号S1をチャンネルクロック信号CHCK0に同期させた同期化高周波記録信号S10をAND回路34の他入力端に与える(図4(G))。

【0049】AND回路34は、同期化高周波記録信号S10が論理「H」に立上っている時点 $t_1$ から時点 $t_6$ までの間、クロックパルス信号CHCK4を通過させた後、これをパルス列変換信号S11としてドライバ8(図1及び図2)に送出する(図4(H))。

【0050】このようにパルス列変換信号S11は、高周波記録信号S1に基づくビット形成パルス(すなわち露光時間に相当する高周波記録信号S1のパルス露光部分)をウインドウ(1Tビットすなわち3Tビットの3分の1又は11Tビットの11分の1)毎のパルス列に変換したものであり、所定のパルス幅に設定された同一パルスが周期的に繰り返されてなるパルス列として波形表示される。

【0051】例えば図5(A)に示すように、3TビットはEFM変調された高周波記録信号S1に基づくパルス幅がP3Tでなるビット形成パルスに応じて形成される。

【0052】このパルス幅P3Tを3分の1にしたパルス幅(以下、これを1ウインドウ幅と呼ぶ)P1Tは、高周波記録信号S1をパルス列変換信号S11に変換したことにより、1パルス幅P1T'でなるパルス数が3個のパルス列に変換される(図5(B))。



【0053】このとき1パルス幅 $P_{1T}'$ を1ウインドウ幅 $P_{1T}$ で規格化した値としてDuty（デューティ）比が定義され、当該デューティ比は、1ウインドウ幅 $P_{1T}$ とパルス列に変換された後の1パルス幅 $P_{1T}'$ との比（ $P_{1T}'/P_{1T}$ ）で表される。因みに実験によれば、このデューティ比を10〔%〕から75〔%〕までの間に設定することにより、3Tピットと11Tピットとでピット幅の均一性を保ち得るという結果が得られる。

【0054】続いてドライバ8では、パルス列変換信号 $S_{11}$ に基づく電圧信号 $S_{12}$ を音響光学変調偏向器4に供給する。

【0055】この音響光学変調偏向器4では、圧電振動子4Bによつて電圧信号 $S_{12}$ は超音波信号に変換され、音響光学媒体4A内において当該音響光学媒体4Aの屈折率を周期的に変化させることにより、当該音響光学媒体4Aは光に対して超音波回折格子の役割を果たす。なお、ブラッグ回折ではブラッグ角（式（1））でレーザ光 $L_1$ が入射し得るように音響光学変調偏向器4を配置するようにする。

【0056】この状態において、超音波波面にブラッグ角で入射したレーザ光 $L_1$ は、当該超音波波面と同じ角度をなす方向にのみ回折され、当該レーザ光 $L_1$ の光強度を当該電圧信号 $S_{12}$ に応じてオン状態又はオフ状態により断続させて変調する。さらに超音波の周波数を変えることによつて超音波回折格子の格子間隔 $d$ が変わり、すなわちブラッグ角が変わることにより、この結果レーザ光 $L_1$ の光偏向の角度を変えることができる。

【0057】続いて、電圧信号 $S_{12}$ に基づき音響光学変調偏向器4によつて強度変調されると共に光偏向の角度が変えられたレーザ光 $L_1$ は、レーザ光 $L_1$ のビーム水平高さを保ちつつレンズ11を介してミラーM3に反射される。このミラーM3によつて反射されたレーザ光 $L_1$ は、対物レンズ12を介して集光され、ガラス原盤13上に塗布されたフोटレジスト膜14に照射される。

【0058】ここで図6において、デューティ比の変化に対応する3Tピット及び11Tピットの各ピット幅を表に示す。この表によれば、デューティ比が12.5〔%〕のとき、3Tピット及び11Tピットのピット幅はそれぞれ0.36〔 $\mu\text{m}$ 〕、0.37〔 $\mu\text{m}$ 〕となる。またデューティ比が30〔%〕のとき3Tピット及び11Tピットのピット幅はそれぞれ0.40〔 $\mu\text{m}$ 〕、0.41〔 $\mu\text{m}$ 〕となる。さらにデューティ比が50〔%〕のとき3Tピット及び11Tピットのピット幅はそれぞれ0.38〔 $\mu\text{m}$ 〕、0.40〔 $\mu\text{m}$ 〕となる。このようにデューティ比が12.5〔%〕から50〔%〕までは、3Tピットのピット幅と11Tピットのピット幅との差は5〔%〕以下となり、3Tピットと11Tピットとで十分にピット幅の均一性を保つことができる。

【0059】ところが、デューティ比が80〔%〕のとき

は、3Tピット及び11Tピットのピット幅はそれぞれ0.36〔 $\mu\text{m}$ 〕、0.40〔 $\mu\text{m}$ 〕となり、3Tピットのピット幅と11Tピットのピット幅との差は10〔%〕と多少開きが生じることとなる。従つて、実験結果によれば、デューティ比は10〔%〕から75〔%〕までの間に設定することにより、3Tピットと11Tピットとでピット幅の均一性を保つことができる。

【0060】以上の構成において、EFM変調された高周波記録信号 $S_1$ をパルス列変換信号 $S_{11}$ に変換することにより、図7（A）～（F）に示すように、3Tピット及び11Tピットは、それぞれパルス幅が $P_{3T}$ 及び $P_{11T}$ でなるピット形成パルスがそれぞれウインドウ毎に1パルス幅が $P_{1T}'$ でなる3個及び11個のパルス列に変換される（図7（A）及び（D））。この場合、デューティ比は10〔%〕から75〔%〕までの間に予め設定されている。

【0061】このときピット長にかかわらず、ウインドウ（1Tピット）毎にそれぞれ1パルス幅 $P_{1T}'$ で繰り返し露光することにより、高ガンマフオトレジスト膜を用いた場合にピット長の長短に応じた露光量の相違が増長されることを回避することができる。この結果、3Tピットの露光レベル $E_{3T}'$ と11Tピットの露光レベル $E_{11T}'$ は、ほぼ同一の数値を示すこととなる（図7（B）及び（E））。従つて、高ガンマフオトレジスト膜を用いた場合でも、3Tピットのピット幅 $W_{3T}'$ と11Tピットのピット幅 $W_{11T}'$ とをほぼ同一のピット幅（ $W_{3T}'=W_{11T}'$ ）にすることができる（図7（C）及び（F））。

【0062】このようにして3Tピットから11Tピットまでの複数種類のピットをそれぞれ高ガンマフオトレジスト膜に形成する場合に、各々のピット長にかかわらず全てほぼ同一のピット幅にすることができ、かくしてピット長の長い方がピット長の短い方よりもピット幅が幅広になるのを防止することができる。

【0063】かくしてこのようなピット長にかかわらずピット幅がほぼ一定でなる複数種類のピットが形成されたガラス原盤12から金型（スタンパ）を作製した後、当該金型に基づいてCD等の光ディスクを製造することにより、当該光ディスクから得られる再生信号の信号特性を格段と向上させることができる。

【0064】さらに光学記録装置20において、 $\gamma$ 特性値=6でなる高ガンマフオトレジスト膜を用いて、一般的なCDに対して4倍の記録密度（トラックピッチ0.8〔 $\mu\text{m}$ 〕、3Tピットのピット長0.41〔 $\mu\text{m}$ 〕）で、かつデューティ比が50〔%〕となるように露光処理した場合には、3Tピットのピット幅は0.29〔 $\mu\text{m}$ 〕、11Tピットのピット幅は0.31〔 $\mu\text{m}$ 〕という値が得られる。このことは、3Tピットと11Tピットとではピット幅にほとんど差異は生じないことを表しており、これにより4倍の記録密度のようなピット幅が微小なピットに対

しても本発明を適用することができる。

【0065】以上の構成によれば、3 Tピットから11 Tピットまでの複数種類のピットをそれぞれ高ガンマフオトレジスト膜に形成する場合に、各ピットに対応するピット形成パルスのパルス幅を、それぞれウインドウ

(1 Tピット) 毎に1パルス幅が短い所定数のパルス列に変換するようにしたことにより、各々のピット長にかかわらずピット幅がほぼ一定となるように露光し得る光学記録装置を実現することができる。

【0066】(2) 第2実施例

図1との対応部分に同一符号を付して示す図8において、光学記録装置40は、第1実施例における光学記録装置20とはパルス列変換回路41の構成が異なることを除いてほぼ同一の構成からなる。すなわち図2との対応部分に同一符号を付した図9に示すように、パルス列変換回路41は、EFM変調回路21から供給された高周波記録信号S1及びチャネルクロック信号CHECKOに基づいて、ピット長の長短に応じて信号レベルを変化させてなるパルス列変換信号S21をドライバ8に供給するようになされている。

【0067】このドライバ8は、パルス列変換信号S21に基づく電圧信号S22を音響光学変調器4に供給する。

【0068】この場合、パルス列変換信号S21は、パルス列変換信号S11(図1及び図2)と同様に、高周波記録信号S1を所定のパルス幅に設定された同一パルスが周期的に繰り返されてなるパルス列に変換したものである。これにより音響光学変調器4において電圧信号S22に基づいて強度変調されるレーザ光L1の露光量は、デューティ比に応じて変化することとなる。

【0069】このためパルス列変換回路41は、パルス列変換信号S21の信号レベルを調整することにより、レーザ光L1の露光量を調整するようになされている。

【0070】ここで実験結果として、図10において、デューティ比を50[%]に設定しておき、各ピット長に対応してパルス列変換信号S21の信号レベルを変化させたときの当該各ピット長のピット幅を表に示す。図10に示す表によれば、各ピット長のピット幅を0.30[μm]に設定するためには、パルス列変換信号S21の信号レベルを、3 Tピットのときは1.0[V]、5 Tピットのときは0.8[V]、7 Tピット、9 Tピット及び11 Tピットのときはそれぞれ0.75[V]となるように調整すればよい。このように実験結果によれば、各ピットのピット幅を常に一定にするためには、ピット長が長くなるにつれてパルス列変換信号S21の信号レベルを下げれば良いことがわかる。

【0071】以上の構成において、EFM変調された高周波記録信号S1をパルス列変換信号S21に変換することにより、図11(A)～(F)に示すように、3 T

ピット及び11 Tピットは、それぞれパルス幅がP3T及びP11Tでなるピット形成パルスがそれぞれウインドウ毎に1パルス幅がP1T'でなる3個及び11個のパルス列に変換される(図11(A)及び(D))。この場合、デューティ比は50[%]に予め設定されている。

【0072】このとき各ピットをそれぞれウインドウ(1 Tピット)毎にそれぞれ1パルス幅P1T'で繰り返し露光すると共に、当該各ピットのピット長に対応してパルス列変換信号S21の信号レベル(すなわちパルス列変換されたピット形成パルスの信号レベル)を調整することにより、高ガンマフオトレジスト膜を用いた場合にピット長の長短に応じた露光量の相違が増長されることを回避し得ると共に、ピット長にかかわらずピット幅を常に一定に保つことができる。

【0073】すなわちパルス列変換信号S21における、3 Tピットのときの信号レベルV3Tと11 Tピットのときの信号レベルV11Tとでは、11 Tピットのときの信号レベルV11Tの方が低い値(V3T>V11T)を示すこととなり(図11(A)及び(D))、この結果、3 Tピットの露光レベルE3T'と11 Tピットの露光レベルE11T'は、同一の数値を示すこととなる(図11(B)及び(E))。

【0074】従つて、高ガンマフオトレジスト膜を用いた場合でも、3 Tピットのピット幅W3T'と11 Tピットのピット幅W11T'とをほぼ同一のピット幅(W3T'=W11T')にすることができる(図11(C)及び(F))。

【0075】このようにして3 Tピットから11 Tピットまでの複数種類のピットをそれぞれ高ガンマフオトレジスト膜に形成する場合に、各々のピット長にかかわらず全て同一のピット幅に設定することができ、かくしてピット長の長い方がピット長の短い方よりもピット幅が幅広になるのを防止することができる。

【0076】以上の構成によれば、3 Tピットから11 Tピットまでの複数種類のピットをそれぞれ高ガンマフオトレジスト膜に形成する場合に、各ピットに対応するピット形成パルスのパルス幅を、それぞれウインドウ(1 Tピット)毎に1パルス幅が短い所定数のパルス列に変換すると共に、各ピットのピット長に対応してパルス列に変換されたピット形成パルスの信号レベルを調整することにより、各々のピット長にかかわらずピット幅が常に一定となるように露光し得る光学記録装置を実現することができる。

【0077】(3) 他の実施例

なお上述の実施例においては、レーザ光源2としてヘリウム・カドミウム(He-Cd)レーザを用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、アルゴン(Ar<sup>+</sup>)レーザ及びクリプトン(Kr<sup>+</sup>)レーザ等のガスレーザを用いても良い。また上述の実施例においては、ピットを形成する光学記録媒体としてCDに本発明を適用した場

合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば高密度光ディスク（DVD: Digital Versatile Disc）等に適用しても良い。

【0078】この場合、ドライバ8を介して音響光学変調器4に入力する信号をEFM変調（8→14変調: Eight to Fourteen Modulation）された高周波記録信号S1ではなく、EFMプラス変調（8→16変調: Eight to Sixteen Modulation）された高周波記録信号（図示せず）に設定する必要がある。

【0079】さらに本発明は光ディスクに限らず、他の光学素子、例えば光カード等に適用しても良い。

【0080】さらに上述の実施例においては、CD等の光ディスクのスタンパを作製する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばフォトマスクを作製する場合に適用するようにしても良く、本発明を用いることによつてピットの長さにかかわらずその幅がほぼ一定となるような高性能のフォトマスクパターンを形成することができる。

【0081】さらに上述の実施例においては、パルス列変換回路22及び41から得られるパルス列変換信号S11及びS21をそれぞれメモリ（図示せず）に格納しておき、3Tピットから11Tピットまでの複数種類のピットをそれぞれ高ガンマフォトレジスト膜に形成するときに、各メモリからパルス列変換信号S11及びS21を読み出すようにしても良い。この場合、パルス列変換信号S11及びS21を一旦メモリに格納させることにより、露光記録時におけるメカニカルな制御を省略することができると共に、ドライバ8に対する転送レートを調整することができる。

【0082】さらに上述の実施例においては、ガラス原盤12上に塗布された $\gamma$ 特性値が4より大きい有機材料として、高ガンマフォトレジスト膜12Aを適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば $\gamma$ 特性値が4より大きい有機色素系を用いて、当該有機色素系に本発明によるパルス露光を行つて所望の凹凸パターンを形成するようにしても良い。

【0083】さらに上述の実施例においては、光変調器として音響光学変調器（AOM）4を用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば電気光学変調器（EOM: Electro Optic Modulator）等の他の光変調器を用いるようにしても良い。

【0084】さらに上述の実施例においては、ガラス原盤12をモータ（図示せず）の出力軸の回転駆動に伴つてCLVで回転させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ガラス原盤12をCAVで回転させるようにしても本発明を適用し得る。

【0085】さらに第2実施例においては、デューティ比を50〔%〕に設定した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、デューティ比を例えば33.3〔%〕等の所望の値に設定するようにしても良い。要は、デューテ

ィ比の値にかかわらず、パルス列変換信号S21の信号レベルを各ピットのピット長に応じて調整するようにすれば良い。

【0086】さらに第2実施例においては、EFM変調された高周波記録信号S1をパルス列変換信号S21に変換すると共に、各ピットのピット長に対応してパルス列変換信号S21の信号レベルを調整するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、パルス列変換信号S21の最初又は最後のパルス（すなわちパルス列変換されたピット形成パルスの最初又は最後のパルス）を消去するようにしても良い。

【0087】すなわちパルス列変換されたピット形成パルスの最初又は最後のパルスを消去することにより、ウインドウ毎に所定のパルス幅で繰り返し露光する際、隣接するパルス間で生じる露光量の多重成分を取り除くことができる。この結果、高ガンマフォトレジスト膜を用いた場合にピット長の長短に応じた露光量の相違が増長されることを回避し得ると共に、ピット長にかかわらずピット幅を常に一定に保つことができる。

【0088】具体的には光学記録装置40において、 $\gamma$ 特性値=6でなる高ガンマフォトレジスト膜を用いて、一般的なCDに対して4倍の記録密度（トラックピッチ0.74〔 $\mu\text{m}$ 〕、3Tピットのピット長0.40〔 $\mu\text{m}$ 〕）で、ハードディスクメモリに記憶された高周波記録信号S1をパルス列変換信号S21に変換すると共にデューティ比が50〔%〕となるように露光処理する。この場合において、上述した第2実施例のように、各ピット長に対応してパルス列変換信号S21の信号レベルを変化させたときの当該各ピット長のピット幅を図12の表に示す。

【0089】このように図12に示す表によれば、パルス列変換信号S21の信号レベルを、3Tピットのときは1.0〔V〕、5Tピットのときは0.7〔V〕、7Tピットのときは0.67〔V〕、9Tピット及び11Tピットのときはそれぞれ0.65〔V〕となるように、すなわちピット長が長くなるにつれて下げるように調整することにより、各ピット長のピット幅を全て0.28〔 $\mu\text{m}$ 〕に設定することができる。これにより4倍の記録密度のようなピット幅が微小なピットに対しても本発明を適用することができる。

【0090】さらに第2実施例においては、EFM変調された高周波記録信号S1をパルス列変換信号S21に変換すると共に、各ピットのピット長に対応してパルス列変換信号S21の信号レベルを調整するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、高周波記録信号S1をパルス列変換信号S21に変換すると共に、各ピットのピット長に対応してデューティ比を調整するようにしても本発明と同様の効果を得ることができる。

【0091】すなわち各ピットのピット長に対応してパ

ルス列変換信号 S 2 1 のパルス幅を調整することにより、デューティ比を調整することができ、この結果、パルス列変換信号 S 2 1 の信号レベルを調整する場合と同様にレーザ光 L 1 の露光量を調整することができる。かくしてこの場合も各々のビット長にかかわらずビット幅が常に一定となるように露光することができる。

【0092】

【発明の効果】 上述のように本発明によれば、レーザ光源から発射されたレーザ光を光変調器を用いて所定のフォーマットにに基づく変調パルス信号に応じて強度変調した後、当該強度変調されたレーザ光を被露光体の被露光面に照射することにより、変調パルス信号に応じた種々の長さとなる複数の潜像からなる露光パターンを形成する光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体において、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換し、各パルス列に変換された変調パルス信号に基づく駆動信号を光変調器に供給して、当該光変調器を駆動制御するようにしたことにより、潜像の長さにかかわらず潜像の幅がほぼ一定となるように露光し得る光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体を実現することができる。

【0093】 また本発明によれば、変調パルス信号の各パルス露光部分を、所定のパルス幅に設定され、同一周期に繰り返されるパルス列にそれぞれ変換すると共に、当該変換後の各パルス露光部分の信号レベルを、変換前の各パルス露光部分の長さに応じて調整するようにしたことにより、潜像の長さにかかわらず潜像の幅が常に一定となるように露光し得る光学記録方法、光学記録装置及び光学記録媒体を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 実施例における光学記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 第 1 実施例における音響光学変調器の構成を示す略線図である。

【図 3】 第 1 実施例におけるパルス列変換回路の構成を

示すブロック図である。

【図 4】 図 3 に示すパルス列変換回路の動作の説明に供する信号波形図である。

【図 5】 デューティ比の説明に供する信号波形図である。

【図 6】 デューティ比の変化とビット幅との関係を示す図表である。

【図 7】 第 1 実施例による 3 T ビット及び 1 1 T ビットの露光状態を示す略線図である。

【図 8】 第 2 実施例における光学記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】 第 2 実施例における音響光学変調器の構成を示す略線図である。

【図 10】 ビット長と対応する信号レベルとの関係を示す図表である。

【図 11】 第 2 実施例による 3 T ビット及び 1 1 T ビットの露光状態を示す略線図である。

【図 12】 ビット長と対応する信号レベルとの関係を示す図表である。

【図 13】 従来の光学記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 14】 従来の音響光学変調器の構成を示す略線図である。

【図 15】  $\gamma$  特性値を表す特性曲線図である。

【図 16】 従来の 3 T ビット及び 1 1 T ビットの露光状態を示す略線図である。

【符号の説明】

1、20、40……光学記録装置、2……レーザ光源、3……変調光学ユニット、4……音響光学変調器、5……ビーム縮小レンズ、6……ビーム拡大レンズ、7、21……EFM変調回路、8……ドライバ、9……移動光学テーブル、10……レンズ、11……対物レンズ、12……ガラス原盤、12A……フォトレジスト膜、21、41……パルス列変換回路、M1、M2、M3……ミラー。

【図 5】

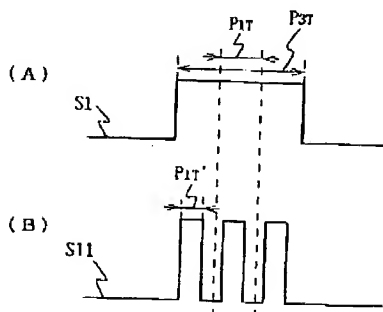


図5 デューティ比

【図 6】

デューティ比 [%]	12.5	30	50	80
ビット幅 (3T) [ $\mu\text{m}$ ]	0.36	0.40	0.38	0.36
ビット幅 (11T) [ $\mu\text{m}$ ]	0.37	0.41	0.40	0.40

図6 デューティ比の変化とビット幅との関係

【図1】

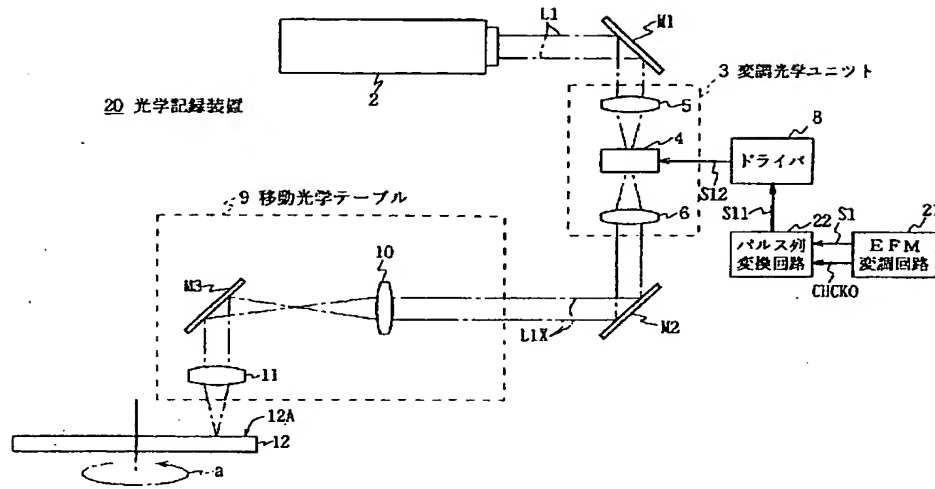


図1 第1実施例による光学記録装置の構成

【図2】

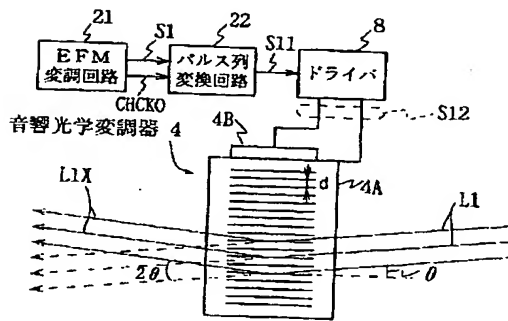


図2 第1実施例による音響光学変調器の構成

【図14】

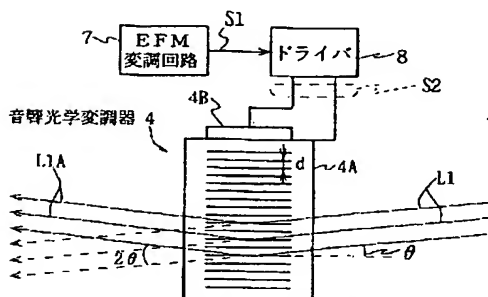


図14 音響光学変調器の構成

【図7】

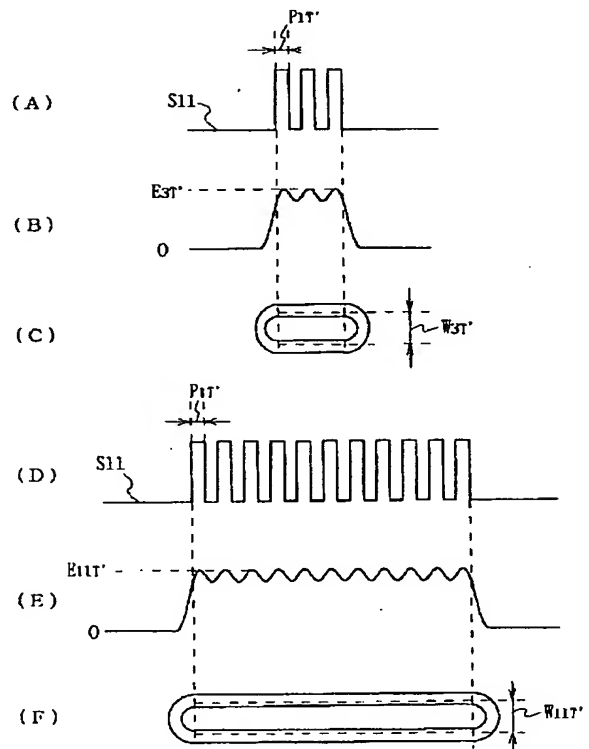


図7 第1実施例による3Tビット及び11Tビットの露光状態

【図 3】

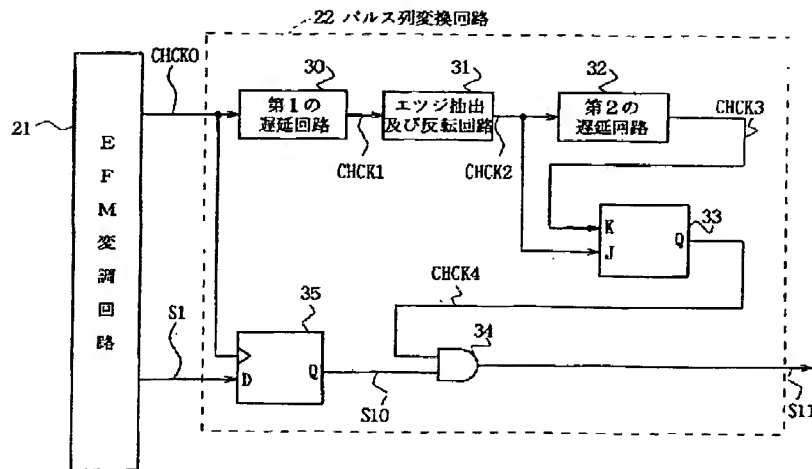


図 3 第 1 実施例によるパルス列変換回路の構成

【図 4】

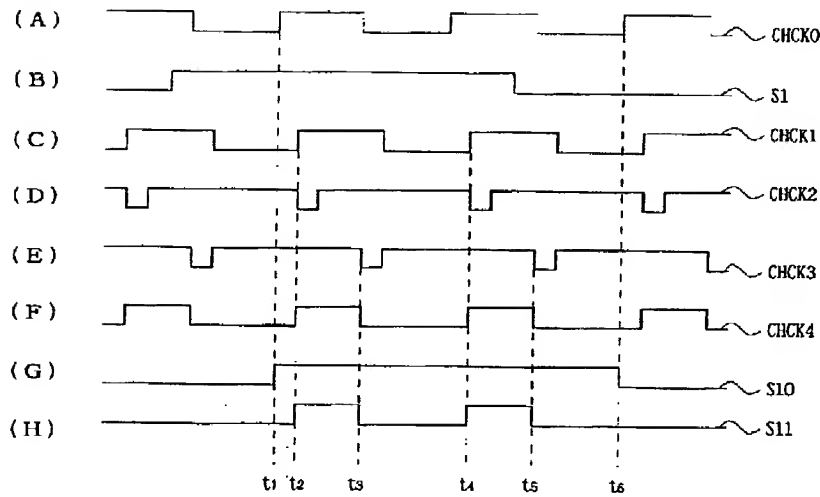


図 4 第 1 実施例によるパルス列変換回路の動作

【図 10】

ビット長	3T	5T	7T	9T	11T
信号レベル [v]	1.0	0.8	0.75	0.75	0.75
ビット幅 [ $\mu$ m]	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

図 10 ビット長と対応する信号レベルとの関係 (1)

【図 12】

ビット長	3T	5T	7T	9T	11T
信号レベル [v]	1.0	0.7	0.67	0.65	0.65
ビット幅 [ $\mu$ m]	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28

図 12 ビット長と対応する信号レベルとの関係 (2)

【図 8】

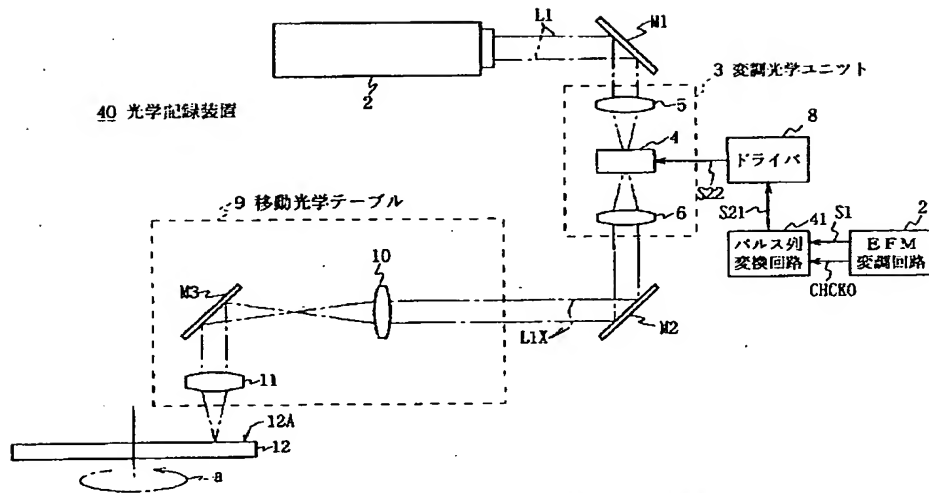


図 8 第2実施例による光学記録装置の構成

【図 9】

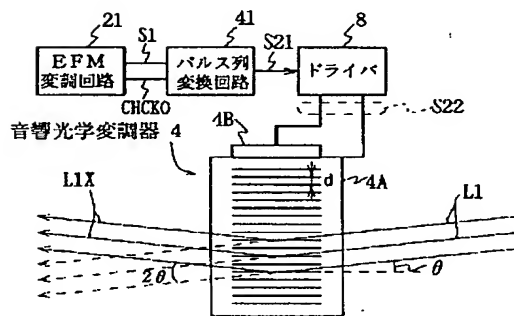
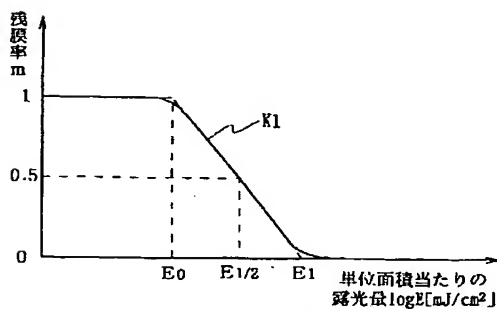


図 9 第2実施例による音響光学変調器の構成

【図 15】

図 15 レジスト感度と  $\gamma$  特性値との関係

【図 11】

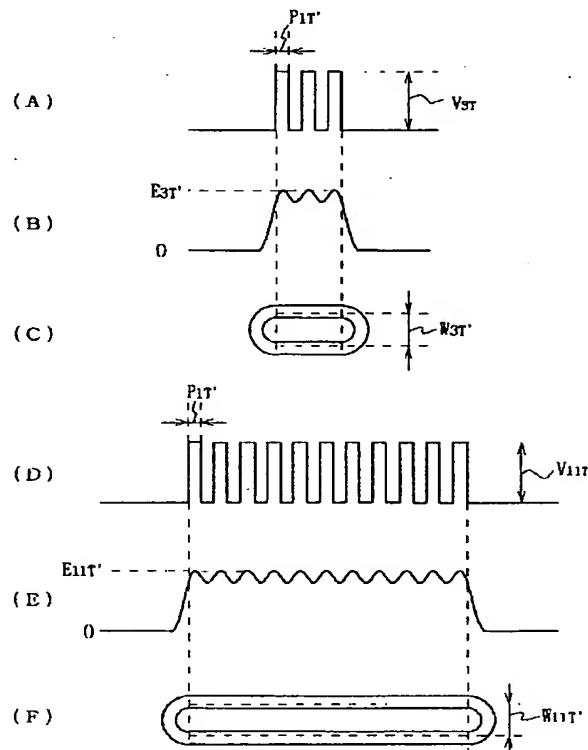


図 11 第2実施例による3Tビット及び11Tビットの露光状態



【図13】

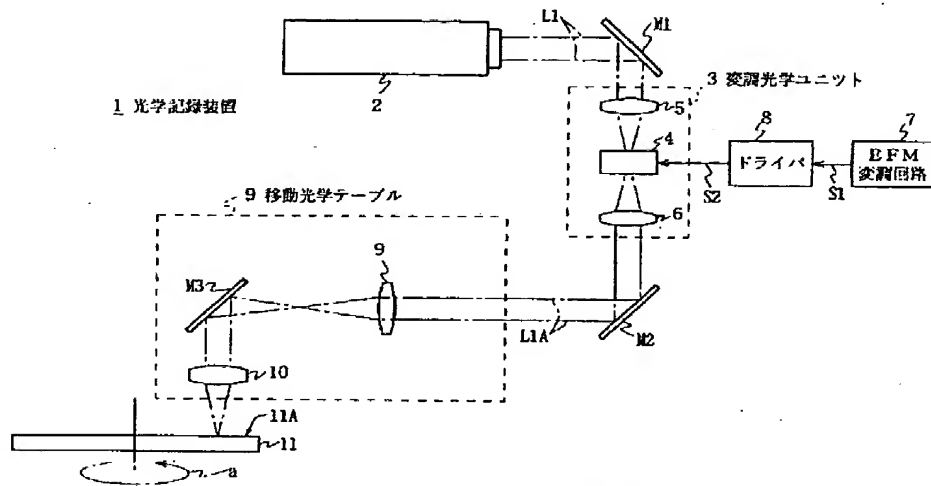


図13 従来の光学記録装置の構成

【図16】

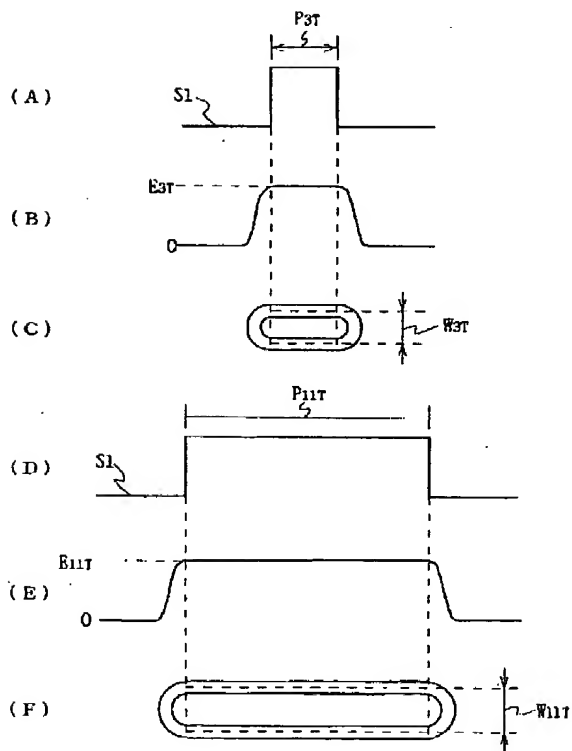


図16 従来の3Tビット及び11Tビットの露光状態